

УДК 616.31-053.2:615.814

## BOLALAR STOMATOLOGIYASIDA AZOT OKSIDI BILAN TINCHLANTIRISH USULINING O`ZIOA XOSLIKLARI

**Qurbanov Dilshod Farhodovich** PhD, v.b dotsent

**Mardiyeva Sora Alisher qizi** assistant

Toshkent tibbiyot akademiyasi Urganch filiali

[dilshodbek7721111@gmail.com](mailto:dilshodbek7721111@gmail.com)

[mardiyevasora@gmail.com](mailto:mardiyevasora@gmail.com)

**Izoh:** Havotirli bolalarda stomatologik davolash vaqtida tinchlantirish katta xavfsizlik bilan bolalarda 3Aqulaylik va psixologik jarohatlarni minimallashtirish, harakatlarini boshqarish va yengillashtirish maqsadida qo`llaniladi. Azot oksidi bilan tinchlantirish stomatologik muolajadan oldin qo`rquv va havotirni bartaraf etish uchun ishlatiladi. Maqola davomida azot oksidi bilan tinchlantirishning o`ziOA xosliklari yoritilgan.

**Kalit so`zlar:** tinchlantirish, bolalar stomatologiyasi, azot oksidi, havfsiz stomatologiya

## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СЕДАЦИИ ЗАКИСЬЮ АЗОТА И КИСЛОРОДОМ У ДЕТЕЙ В СТОМАТОЛОГИИ

Курбанов Дилшод Фарходович PhD, и.о. доцент,

Мардиева Сора Алишер кизи ассистент.

Ургенчский филиал Ташкентской медицинской академии

[dilshodbek7721111@gmail.com](mailto:dilshodbek7721111@gmail.com)

[mardiyevasora@gmail.com](mailto:mardiyevasora@gmail.com)

**Аннотация:** Предоставление седации во время стоматологического лечения тревожных детей направлено на минимизацию их дискомфорта и психологической травмы, управление поведением, а также контроль движений пациента с использованием методики с большим запасом безопасности. Седация закисью азота и кислородом является одним из методов седации, обычно используемых для управления страхом и тревогой перед стоматологическим лечением. В ходе работы было раскрыто особенности использования закись азота с кислородом в детской стоматологии.

**Ключевые слова:** седация, детская стоматология, закись азота, безопасная стоматология.

## FEATURES OF CONDUCTING SEDATION WITH NITROUS OXIDE AND OXYGEN IN CHILDREN IN DENTISTRY

Kurbo3Av Dilshod Farhodovich PhD, acting associate professor

Mardiyeva Sora Alisher qizi assistant

Tashkent Medical Academy Urgench branch

[dilshodbek7721111@gmail.com](mailto:dilshodbek7721111@gmail.com)

[mardiyevasora@gmail.com](mailto:mardiyevasora@gmail.com)

**Abstract:** Providing sedation during dental treatment of anxious children is aimed at minimizing their discomfort and psychological trauma, behavior management, and control of patient movements using a technique with a large safety margin. Sedation with nitrous oxide and oxygen is one of the sedation methods commonly used to manage fear and anxiety before dental treatment. The work revealed the features of using nitrous oxide with oxygen in pediatric dentistry.

**Keywords:** sedation, pediatric dentistry, nitrous oxide, safe dentistry.

Страх и тревога перед стоматологическим лечением являются признанной проблемой при предоставлении стоматологического лечения и использовании стоматологических услуг. Этот термин относится к негативному чувству, связанному с лечением зубов [1]. Распространенность страха перед стоматологическими процедурами, способствующие факторы и его влияние на детей были широко изучены [2-5]. Систематический обзор, изучающий страх перед стоматологическим лечением среди детей и подростков, дал оценочную распространенность 10%, и он почти всегда был связан с зубной болью [6]. Эффективное управление болью и тревогой во время лечения зубов является важным. Не признание этого негативного эмоционального состояния и плохое управление болью усилят страх перед стоматологическим лечением. Стоматологические бригады, лечащие маленьких детей, должны гарантировать, чтобы пациенты получали высококачественное стоматологическое лечение без сопутствующих вредных физиологических или психологических побочных эффектов. Процедурная седация и анестезия могут использоваться при предоставлении стоматологического лечения. Процедурная седация и анестезия определяется как использование

седативных, анальгетических и диссоциативных препаратов для обеспечения анксиолиза, анальгезии, седации и контроля движений во время болезненных или неприятных диагностических и терапевтических процедур [7]. Ингаляционная седация закисью азота и кислородом признана безопасной и эффективной методикой седации для снижения тревожности, создания анальгезии и улучшения эффективной коммуникации между пациентом и медицинским персоналом [8, 9]. Американское общество анестезиологов утверждает, что ЗАКС позволяет уменьшить боль и тревожность у пациента, находящегося в сознании, при этом неся с собой минимальный риск [10]. Ученые, рассматривающие безопасность пациентов, также сообщили об очень небольшом количестве осложнений, связанных со случаями ЗАКС [11]. Специализация детской стоматологии направлена на обеспечение качественного ухода за полостью рта детям в безопасной среде, одновременно поощряя позитивный отклик на стоматологическое лечение. Целью данной статьи является обзор надлежащей практики ингаляционной седации закисью азота и кислородом для детских стоматологических пациентов. Фармакологические свойства, конкретные используемые методы и физиологические изменения пациентов не рассматриваются подробно, но аспекты клинического ведения выделены для улучшения понимания и в качестве руководства для обеспечения безопасного и эффективного использования этого метода седации у детей.

Закись азота (ЗА) — это газ без запаха со слабым сладким запахом, переносимый большинством пациентов, который может вызвать легкую депрессию центральной нервной системы и вызвать чувство эйфории [13]. Следовательно, ЗА является анксиолитическим средством, но имеет превосходный профиль безопасности, поскольку он оказывает незначительное влияние на дыхательную и сердечно-сосудистую системы [4, 8]. Неповрежденный кашлевой рефлекс приводит к минимальному риску для пациентов. Не было сообщений о смертельных случаях или серьезных заболеваниях при использовании в пределах рекомендуемых концентраций [8, 14-16]. ЗАКС также имеет преимущество быстрого начала и быстрого восстановления около двух-трех минут. ЗА может быстро всасываться из альвеол, проходя через ткани из-за градиентов давления и быстро выводиться с легочным выдохом. Это обеспечивает функцию титруемости, которая

является важной особенностью, недоступной при пероральной седации [17]. По сравнению с внутривенной седацией, которую также можно титровать, ЗАКС считается более благоприятным, поскольку он исключает необходимость введения канюли у педиатрического пациента. ЗАКС оказывает седативное действие, а также способствует мышечной релаксации и анальгезии [18]. У детей особенно эта функция помогает ускорить проведение процедур, которые являются длительными, облегчает процедуры, которые могут быть неприятными, но требуют от пациентов неподвижности. Снижение осознания боли, вызванной давлением, является дополнительным преимуществом для стоматологических процедур [19]. Наряду с использованием хороших методов управления поведением, введение местных анестетиков может быть практически безболезненным и не вызывающим стресса для ребенка, получая высокую родительскую удовлетворенность при более низких затратах по сравнению с ОА [14, 20]. Медицинская история пациентов должна быть рассмотрена до принятия решения об использовании ЗАКС. Эта оценка должна включать заболевания, аллергии или побочные реакции на лекарства; текущее прием лекарств; физические аномалии включая состояние беременности; предыдущие госпитализации; и недавние заболевания, которые могут поставить под угрозу дыхательные пути [8]. В детской стоматологической обстановке ребенок должен иметь определенный уровень когнитивной и справляющейся способности, чтобы принять ношение назального капюшона и эффективно дышать носом. Этому часто способствует множество факторов, включая возраст, эмоциональные характеристики, темперамент и черты личности, родительское, братское или

	<b>Медицинский ЗАКС</b>	<b>Стоматологический ЗАКС</b>
Подача потока	Поток по требованию: газ подается только когда пациент вдыхает через маску.	Непрерывный поток; газ подается пациенту независимо от характера дыхания пациента.
Соотношение газов	Предустановлено на фиксированной скорости 50%	Соотношение закиси азота и кислорода может

	закиси азота и 50% кислорода.	регулироваться оператором.
Ингаляция газа	Масочный 	Носовой капюшон 
Очистка	Отсутствует очистительный компонент	Очистительный носовой капюшон отводит выдыхаемый воздух от пациента
Устройства	Nitro3Ax и Kali3Ax 	Accutron и Matrix  Parker 
Панель управления	Индикаторы давления, отображающие содержимое цилиндров.	Управление доступно для регулировки расхода и соотношения газов.





сверстническое влияние, социальные навыки и прошлый опыт в медицинских или стоматологических условиях [21]. Отбор пациентов имеет решающее значение для успешного результата седации. Показания и противопоказания к ЗАКС перечислены в Таблице 1. Стоит отметить, что в то время как пациенты с физической степенью I и II по Американскому обществу анестезиологов (ASA) считаются пригодными для прохождения ЗАКС амбулаторно в общей или специализированной практике, пациенты с ASA III и выше должны лечиться в больничных условиях. По возможности следует проконсультироваться с соответствующими медицинскими специалистами перед введением седативных средств пациентам с значительными сопутствующими заболеваниями [8].

#### **Материал и методы исследований**

Таблица №1. Различия между медицинскими и стоматологическими устройствами ЗАКС

Стоматологическое ингаляционное седативное оборудование отличается от своего медицинского аналога, хотя оба подают закись азота и кислород через дыхательное устройство.

Различия между этими устройствами изложены в Таблице 1.

Функции безопасности стоматологического аппарата ЗАКС Специализированный стоматологический ингаляционный седативный аппарат, соответствующий высоким стандартам безопасности, будет иметь следующие компоненты:

□ Настроенная система безопасности индекса штифта и диаметра: К ним относятся различные настроенные системы безопасности индекса штифта и диаметра для соответствующих газовых баллонов с цветными шлангами для предотвращения непреднамеренного переключения.

□ Механизм отказоустойчивости кислорода: Поток закиси азота будет автоматически прекращаться, если запас кислорода истощается.



□ Минимальная предустановленная концентрация кислорода: Минимальная предустановленная концентрация кислорода не менее 30% гарантирует, что пациенты не получат меньше кислорода, чем количество, доступное в окружающем воздухе.

□ Продувочные назальные капюшоны: Считаются золотым стандартом для минимизации загрязнения окружающей среды закисью азота и избежания осложнений, связанных с длительным воздействием.

□ Аварийный воздухозаборник: Аварийный воздухозаборный клапан, который позволяет вдыхать комнатный воздух, когда поток газа из баллонов прерывается.

Подготовка к седации

Проведение ЗАКС у детей требует тщательного планирования и тщательной подготовки. По сути, все стороны имеют свои роли и обязанности.

Пациент

а. В идеале следует организовать председационное посещение для оценки состояния пациента, углубленного обсуждения ЗАКС и получения согласия.

б. Пациентам должна быть предоставлена письменная информация, объясняющая преимущества ЗАКС, альтернативные варианты лечения, предпроцедурные инструкции, меры предосторожности после процедуры и меры предосторожности на случай осложнений.

в. Для ЗАКС не требуется голодание, как рекомендовано в руководствах [8, 26, 27].

г. В день седации следует провести повторную оценку текущего медицинского состояния, а также повторное подтверждение плана лечения и согласия.

д. После завершения лечения пациенты будут выписаны только в том случае, если они будут признаны годными к выздоровлению. Сопровождающий пациента должен быть в состоянии заботиться о нем.

Стоматологическая команда

а. Все практикующие специалисты ЗАКС должны пройти подтвержденную теоретическую, а также клиническую подготовку и продемонстрировать приемлемый уровень компетентности [28].

b. Все члены команды, включая стоматологических медсестер и ассистентов, должны быть способны оказывать базовую реанимацию как минимум.

c. Обучение педиатрической расширенной реанимации настоятельно рекомендуется, особенно если практикуется умеренная или глубокая седация [27, 29].

d. Должен быть клинический протокол, в котором должны быть четко определены обязанности каждого члена. Примером может служить наблюдение за пациентом в течение периода седации и восстановления, которое должно осуществляться членом, который должен уметь распознавать любые нежелательные явления.

e. Клиническое наблюдение за пациентом во время седации должно включать визуальный мониторинг глубины седации, проходимости дыхательных путей, цвета кожи и дыхания [8]. Инструментальный мониторинг, такой как использование пульсоксиметров и неинвазивный мониторинг артериального давления, считается хорошей практикой [28, 30, 31]

#### Оборудование и помещения

a. Все оборудование должно соответствовать приемлемым стандартам охраны здоровья и безопасности и обслуживаться в соответствии с графиком, предписанным производителями.

b. Перед первым использованием системы ингаляционной седации в течение дня следует проверить компоненты и провести проверку на отказоустойчивость.

c. Назальные капюшоны должны быть разных размеров, чтобы обеспечить хорошую посадку, а система откачки подключена к вакуумному насосу с производительностью 45 литров в минуту, чтобы избежать ненужного воздействия закиси азота. Хроническое профессиональное воздействие в течение нескольких часов в неделю было связано с неблагоприятными последствиями для здоровья [32].

d. Должны быть предусмотрены аварийные протоколы, чтобы обеспечить плавные спасательные операции в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Клинические условия должны обеспечивать легкий доступ для экстренных служб к пациентам.

## Документация

а. Информированное согласие является обязательным.

б. Клинические записи должны документировать подробности седации, включая время начала, продолжительность, уровень седации и осложнения, если таковые имеются.

## Побочные эффекты

Серьезные побочные эффекты, связанные с введением ЗАКС у детей, сообщается как низкие. Наиболее часто сообщаемым побочным эффектом является рвота и тошнота, в 0,5-2,8% [8, 15, 33-35]. Частота возникновения увеличивается при использовании высоких концентраций закиси азота (>50%), длительной продолжительностью седации (> 1 часа), обильной пищей перед седацией, а также флуктуирующими уровнями закиси азота, например, прерывистым носовым и ротовым дыханием [8, 36, 37].

Диффузионная гипоксия является теоретическим риском, но ее можно избежать, вводя 100% кислород в течение 3-5 минут в конце процедуры. Однако, было высказано предположение, что реоксигенация клинически не нужна, когда закись азота используется в качестве единственного агента у здоровых пациентов в концентрации менее 70% [38, 39].

Другие редкие побочные эффекты включают эйфорию, гипервозбудимость, судороги, потоотделение, бледность и головокружение [40]. Еще реже может произойти тихая регургитация и последующая аспирация. Однако этого можно избежать, не позволяя пациенту клинически впасть в бессознательное состояние, таким образом сохраняя нетронутым глоточно-гортанный рефлекс [8,23]. Эффекты длительного воздействия закиси азота не являются окончательными, поскольку проведенные исследования были низкого методологического качества [41].

Профессиональное воздействие было связано с подавлением костного мозга, нарушениями репродуктивной системы, преждевременными родами, выкидышами и врожденными дефектами у младенцев [42-44]. Методы снижения профессиональных опасностей для здоровья включают использование эффективных систем очистки, обеспечение исправной работы всего оборудования и хороших клинических методов, таких как использование резиновых прокладок, минимизация разговоров, плача и дыхания ртом пациентов [45-47].

## Обсуждение

### Роль управления поведением при седации

Было высказано предположение, что отсутствие опыта и подготовки оператора может объяснять неудачу лечения пациентов, проходящих ЗАКС [48]. Вопреки некоторым убеждениям, ЗАКС не исключает использование управления поведением при лечении тревожных пациентов. Фактически, успокаивающие, успокаивающие слова и действия оператора усилят расслабляющий эффект ЗАКС. Психологическая подготовка заранее также оказывает значительное влияние на его эффект. Предварительные посещения перед седацией, когда ребенку знакомят с носовым капюшоном, использование ароматизированных капюшонов, описание возможных впечатлений во время седации и использование аудио визуальных устройств могут играть роль в создании положительного опыта для ребенка.

Хотя ЗАКС в высоких концентрациях обеспечивает мягкую анестезию в небе, этого недостаточно для болезненных стоматологических процедур. Поскольку введение местной анестезии (МА) является наиболее пугающим моментом в стоматологической помощи, крайне важно, чтобы эта процедура была максимально комфортной для ребенка. Полезные методы, которые следует рассмотреть, включают использование местной анестезии с последующей медленной и контролируемой инфильтрацией агентов МА вручную или с использованием компьютерных устройств.

Хотя ЗАКС считается безопасным методом седации, он не лишен рисков. Тщательная подготовка необходима для управления любыми предсказуемыми чрезвычайными ситуациями. Использование закиси азота для минимальной седации определяется как введение закиси азота <50% без использования других седативных, опиоидных или других депрессантных препаратов до или одновременно с введением закиси азота у здорового пациента ASA I или II [51]. В этой упомянутой ситуации команда седации должна выполнить подготовку и требования к управлению минимальной седацией. Если в применении произойдут изменения, т. е. когда процент введенной закиси азота превысит 50%, вероятность умеренной или глубокой седации увеличивается. Таким образом, меняются принципы управления [10, 52].

Минимальная седация (анксиолизис) влечет за собой минимальный риск, но исследования показали, что для детей характерно переходить от

предполагаемого уровня седации к более глубокому, непреднамеренному уровню седации [53, 54]. Это означает, что независимо от предполагаемого уровня седации, седация пациентов может привести к угнетению дыхания, ларингоспазму, нарушению проходимости дыхательных путей, апноэ, потере защитных рефлексов дыхательных путей и сердечно-сосудистой нестабильности. Крайне важно, чтобы команда могла распознавать такие нежелательные явления и управлять ими соответствующим образом. Фактически, практикующие врачи должны обладать навыками спасения пациентов от более глубокого уровня седации, чем тот, который предназначен для процедуры.

Возможность титрования закиси азота при контроле уровня седации пациента является полезной функцией ЗАКС. В то время как следует избегать чрезмерной седации, недостаточная седация сведет на нет цель введения седации и затруднит проведение эффективного лечения. В целом, для типичного пациента концентрация от 30% до 40% закиси азота может обеспечить достаточный уровень седации для стоматологического лечения [55]. При этих концентрациях пациент бодрствует, расслаблен, чувствует себя комфортно и может держать рот открытым для облегчения лечения, одновременно уменьшая спонтанные движения. Ротовой упор не следует принудительно использовать для удержания рта открытым, так как это приводит к трудностям в оценке уровня седации [56].

Роль общей анестезии в лечении тревожных пациентов детского возраста

При предоставлении стоматологического лечения тревожным детям будет когорта пациентов, для которых обычные методы управления поведением недостаточны. Фармакологическая поддержка, такая как седация или ОА, часто необходима для этой группы детей. Учитывая значительные дополнительные расходы, ресурсы и риски, связанные с этими процедурами, было проведено много исследований, чтобы определить, какой фармакологический метод является наиболее безопасным, эффективным и экономически выгодным. Несомненно, ОА больше подходит в отдельных случаях, особенно у очень маленьких пациентов, с определенными медицинскими проблемами и особыми потребностями, с серьезными поведенческими проблемами, детей определенного темперамента, а также тех, кому требуется сложное лечение. Кроме того, те, у кого нет доступа к

обученном ЗАКС персоналу и учреждениям, могут лучше всего лечиться с помощью ОА.

Некоторые исследования, включая систематический обзор, обнаружили доказательства того, что ЗАКС может быть благоприятным вариантом для детей, которые в противном случае были бы направлены на ОА [35,57]. По сравнению с ЗАКС, лечение в рамках ОА несет более высокие риски заболеваемости и смертности, требует больше ресурсов и затрат по сравнению с седацией. Дискомфорт и неудобства длительного голодания вместе с возможной госпитализацией означают больше времени вне школы и работы как для ребенка, так и для лиц, осуществляющих уход. В дополнение к этому, в некоторых центрах существует значительное время ожидания, прежде чем пациент сможет получить этот метод лечения. При рассмотрении принятия родителями различных типов методов управления поведением существуют различия, и на это влияют этнические и культурные особенности [58]. В исследовании, посвященном принятию родителями передовых методов управления поведением, ЗАКС был оценен как наиболее приемлемый метод как для экстренного, так и для планового лечения по сравнению с другими передовыми методами управления поведением, такими как активное или пассивное сдерживание и ОА [59].

### **Выводы**

Долгое время страх и беспокойство перед стоматологическим лечением создавали значительные препятствия для доступа детей к качественной стоматологической помощи, и часто эти эффекты передавались и во взрослую жизнь, когда бесчисленное количество людей избегало стоматологической помощи из-за детской травмы. Преимущества предоставления хорошей седации для детей многочисленны, психологически она снижает тревожность и травму пациента, снижает родительский эмоциональный дискомфорт, улучшает коммуникацию и обеспечивает стоматологическое лечение менее пугающим образом.

Ингаляционная седация с закисью азота и кислородом широко принята как безопасный и эффективный метод управления тревожными стоматологическими пациентами. Закись азота можно эффективно использовать для процедурной седации у детей при различных процедурах, включая те, которые могут вызывать легкую или умеренную интенсивность

боли [60]. Научные данные и рекомендации поддерживают использование ЗАКС у детей. Тщательный отбор случаев, тщательное планирование, комплексная подготовка обученной бригадой седативных специалистов, хорошее документирование, использование соответствующих методов титрования и хорошее управление поведением — все это играет роль в повышении уровня успешного стоматологического лечения.

### Список литературы

[1] Klingberg G, Broberg AG. Dental fear/anxiety and dental behaviour management problems in children and adolescents: a review of prevalence and concomitant psychological factors. *International journal of paediatric dentistry*. 2007; 17(6): 391-406.

[2] Wu L, OAO X. Children's dental fear and anxiety: exploring family related factors. *BMC oral health*. 2018; 18(1): 100.

[3] Chhabra N, Chabra A, Walia G. Prevalence of dental anxiety and fear among five to ten year old children: a behaviour based cross sectional study. *Minerva stomatologica*, 2012; 61(3): 83.

[4] Baier K, et al. Children's fear and behavior in private pediatric dentistry practices. *Pediatric dentistry*. 2004; 26(4): 316-321.

[5] Kakkar M, et al. Prevalence of dental anxiety in 10-14 years old children and its implications. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*. 2016; 16(3): 199-202.

[6] Shim YS, et al. Dental fear & anxiety and dental pain in children and adolescents; a systemic review. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*. 2015;15(2): 53.

[7] Krauss B, Green SM. Procedural sedation and analgesia in children. *The Lancet*. 2006; 367(9512): 766-780.

[8] AAPD. Use of nitrous oxide for pediatric dental patients. *Pediatr Dent*. 2018; 40(6):281-6.

[9] Chi SI. Complications caused by nitrous oxide in dental sedation. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*. 2018; 18(2):71.

[10] Apfelbaum J, et al. Practice guidelines for moderate procedural sedation and analgesia 2018: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on moderate procedural sedation and analgesia, the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, American College of Radiology, American dental

association, American Society of Dentist Anesthesiologists, and Society of Interventional Radiology, in Anesthesiology. 2018: 437-79.

[11] Sedation-related complications 2014-2019, in Patient Safety Indicator in Paediatric Dentistry. Ministry of Health Malaysia.2019.

[12] Pediatrik, KP. Patient Safety Indicator: Sedation-related complications 2014-2019. 2019. Kementerian Kesihatan Malaysia.

[13] Paterson SA, Tahmassebi JF. Paediatric dentistry in the new millennium: 3. Use of Malaysian Journal of Paediatrics and Child Health ISSN (print): 1511-4511 © Malaysian Paediatrics Association Malaysian Journal of Paediatrics and Child Health (MJPCCH) | (June 2022) | Page 99 of 100 inhalation sedation in paediatric dentistry. Dental update. 2003; 30(7); 350-358.

[14] Holroyd I. Conscious sedation in pediatric dentistry. A short review of the current UK guidelines and the technique of inhalational sedation with nitrous oxide. Pediatric anesthesia.2008; 18(1); 13-17.

[15] Pasarón R, et al. Nitrous oxide procedural sedation in 3An-fasting pediatric patients undergoing mi3Ar surgery: a 12-year experience with 1,058 patients. Pediatric surgery international. 2015: 31(2);173-180.

[16] Babl FE, et al. Paediatric procedural sedation based on nitrous oxide and ketamine: sedation registry data from Australia. Emergency Medicine Journal. 2010: 27(8);607612.

[17] Guelmann M, et al. Effect of continuous versus interrupted administration of nitrous oxide oxygen inhalation on behavior of anxious pediatric dental patients: a pilot study. Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2012; 37(1); 7782.

[18] Levering NJ, WELIE JV. , Current status of nitrous oxide as a behavior management practice routine in pediatric dentistry. Journal of dentistry for children. 2011; 78(1); 24-30.

[19] Grønbaek AB, et al. A placebo-controlled, double-blind, crossover trial on analgesic effect of nitrous oxide–oxygen inhalation. International journal of paediatric dentistry. 2014:24(1);69-75.

[20] Blain KM. The use of inhalation sedation and local anaesthesia as an alternative to general anaesthesia for dental extractions in children. 1996: The University of Manchester (United Kingdom).

[21] Nelson TM, et al. Temperament as a predictor of nitrous oxide inhalation sedation success. Anesthesia progress. 2017:64(1);17-21.

- [22] Yee R, et al. Nitrous oxide inhalation sedation in dentistry: An overview of its applications and safety profile. *SinOApore dental journal*. 2019;39(01);11-19.
- [23] Clark MS, Brunick AL. *Handbook of nitrous oxide and oxygen sedation*. 2008: Elsevier Health Sciences.
- [24] Veerkamp J, et al. Dental treatment of fearful children using nitrous oxide. Part 3: anxiety during sequential visits. *Journal of dentistry for children*. 1993;60
- [25] Chrysikopoulou A, et al. Effectiveness of two nitrous oxide scavenging nasal hoods during routine pediatric dental treatment. *Pediatric Dentistry*. 2006; 28(3);242-247.
- [26] NCGC. *Sedation in children and young people: sedation for diagnostic and therapeutic procedures in children and young people*. 2010.
- [27] Sury M, et al. Sedation for diagnostic and therapeutic procedures in children and young people: summary of NICE guidance. *BMJ*. 2010;341.
- [28] IACSD. *Standards for Conscious Sedation in the Provision of Dental Care: Report of the Intercollegiate Advisory Committee for Sedation in Dentistry*. 2015; RCS Publications.
- [29] SIGN. SIGN guideline 58: safe sedation of children undergoing therapeutic diagnostic procedures and Paediatric anaesthesia. 2008: 18(1);11-12.
- [30] Council NZD. *Sedation Practice Standard*. 2017, Dental Council.
- [31] Hallonsten AL, et al. EAPD guidelines on sedation in paediatric dentistry. *European Academy of Paediatric Dentistry*. 2013;7;12.
- [32] Howard WR. Nitrous oxide in the dental environment: assessing the risk, reducing the exposure. *The Journal of the American Dental Association*. 1997;128(3);356-360.
- [33] Tsz DS, Mallory MD, Cravero JP. Practice patterns and adverse events of nitrous oxide sedation and analgesia: A report from the pediatric sedation research consortium. *The Journal of pediatrics*. 2016;169;260-265. e2.
- [34] Kupietzky A, et al. Fasting state and episodes of vomiting in children receiving nitrous oxide for dental treatment. *Pediatric dentistry*. 2008;30(5);414-419.
- [35] OAleotti A, et al. Inhalation conscious sedation with nitrous oxide and oxygen as alternative to general anesthesia in preoperative, fearful, and disabled pediatric dental patients: a large survey on 688 working sessions. *BioMed research international*. 2016.

[36] Tahmassebi JF, et al. Paediatric dentistry in the new millennium: 6. Dental amalgams in children. *Dental update*. 2003;30(10):534-540.

[37] O'Ady P, Gil P, Hennequin M P. Safety of inhalation of a 50% nitrous oxide/oxygen premix. *Drug safety*. 2006;29(7):633-640.

[38] Collado V, et al. A review of the safety of 50% nitrous oxide/oxygen in conscious sedation. *Expert opinion on drug safety*. 2007;6(5):559-571. *Malaysian Journal of Paediatrics and Child Health* ISSN (print): 1511-4511 © Malaysian Paediatrics Association *Malaysian Journal of Paediatrics and Child Health (MJPC)* | (June 2022) | Page 100 of 100

[39] Khinda VIS, et al. Comparative evaluation of diffusion hypoxia and psychomotor skills with or without postsedation oxygenation following administration of nitrous oxide in children undergoing dental procedures: A clinical study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2016;34(3):217.

[40] Hennequin M, et al. A clinical trial of efficacy and safety of inhalation sedation with a 50% nitrous oxide/oxygen premix (Kali3Ax™) in general practice. *Clinical Oral Investigations*. 2012;16(2):633-642.

[41] Sanders RD, et al. Biologic effects of nitrous oxide: a mechanistic and toxicologic review. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2008;109(4):707-722.

[42] Lehmeberg J, et al. Inflammatory response to nitrous oxide in the central nervous system. *Brain Research*. 2008;1246:88-95.

[43] Luhmann JD, Kennedy RM. Nitrous oxide in the pediatric emergency department. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*. 2000;1(4):285-289.

[44] Jones TW, Greenfield W. Position paper of the ADA ad hoc committee on trace anesthetics as a potential health hazard in dentistry. *The Journal of the American Dental Association*. 1977;95(4):751-756.

[45] Rowland AS, et al. Nitrous oxide and spontaneous abortion in female dental assistants. *American Journal of Epidemiology*. 1995;141(6):531-538.

[46] American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on minimizing occupational health hazards associated with nitrous oxide. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2021:130-1.

[47] Gilchrist F, et al. Exposure to nitrous oxide in a paediatric dental unit. *International journal of paediatric dentistry*. 2007;17(2);116-122.

[48] Foley J. A prospective study of the use of nitrous oxide inhalation sedation for dental treatment in anxious children. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2005;6(3);121.

[49] Anesthesiologists ASO. Continuum of depth of sedation: definition of general anesthesia and levels of sedation/analgesia. Approved by ASA House of Delegates on October 13, 1999, and last amended on October 23, 2019, 2019. <https://www.asahq.org/standards-andguidelines/continuum-of-depth-of-sedation-definition-of-general-anesthesia-and-levels-ofsedationanalgesia>

[50] Godwin SA, et al. Clinical policy: procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Annals of emergency medicine*. 2014; 63(2);247-258. e18.

[51] Coté CJ, Wilson S. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients before, during, and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: update 2016. *Pediatric dentistry*. 2016;38(4);13E-39E.

[52] Drugs CO. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: addendum. *Pediatrics*. 2002;110(4);836-838.

[53] Dial S, et al. Pediatric sedation for procedures titrated to a desired degree of immobility results in unpredictable depth of sedation. *Pediatric emergency care*. 2001;17(6);414-420.

[54] Motas D, et al. Depth of consciousness and deep sedation attained in children as administered by anaesthesiologists in a children's hospital. *Pediatric Anesthesia*. 2004;14(3);256-260.

[55] Melamed SF. Inhalation sedation: Techniques of administration in Sedation: A Guide to Patient Management. 2018, Mosby Elsevier: St. Louis, Missouri. p. 227-52.

[56] Hallonsten AL, et al. EAPD guidelines on sedation in paediatric dentistry. *European Academy of Paediatric Dentistry*. [https://www.eapd.eu/uploads/5CF03741\\_file.pdf](https://www.eapd.eu/uploads/5CF03741_file.pdf).

[57] Lyratzopoulos G, Blain K. G. Inhalation sedation with nitrous oxide as an alternative to dental general anaesthesia for children. *Journal of Public Health*. 2003;25(4);303-312.

[58] Martinez Mier EA, et al. Acceptance of behavior guidance techniques used in pediatric dentistry by parents from diverse backgrounds. *Clinical pediatrics*. 2019: (9);977984.

[59] Al Zoubi L, et al. Parental acceptance of advanced behaviour management techniques in 3Armal treatment and in emergency situations used in paediatric dentistry. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2019: 20(4);319-323.

[60] Buhre W, et al. European society of anaesthesiology task force on nitrous oxide: a narrative review of its role in clinical practice. *British journal of anaesthesia*. 2019: 122(5);587 -604.



---

# Research Science and Innovation House

